



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 47 310 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 M 5/00**  
F 16 F 9/30  
F 16 F 15/04

②1 Aktenzeichen: 196 47 310.1  
②2 Anmeldetag: 15. 11. 96  
④3 Offenlegungstag: 20. 5. 98

DE 196 47 310 A 1

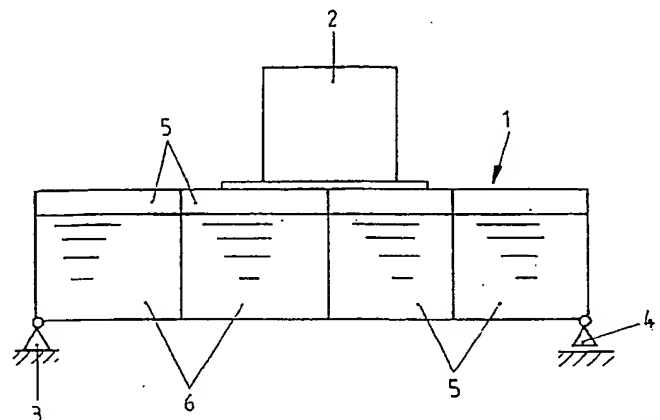
⑦1 Anmelder:  
Donges Stahlbau GmbH, 64293 Darmstadt, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Katscher, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 64291 Darmstadt

⑦2 Erfinder:  
Steinmann, Ralf, 64367 Mühlthal, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Maschinenfundament mit einem Schwingungsdämpfer

⑤7 Ein Maschinenfundament mit einem Schwingungsdämpfer weist einen Fundamentträger (1) auf, der in mindestens einer Kammer (5) eine Dämpfungsmasse (6) enthält. Die Dämpfungsmasse besteht aus einer Schüttgutfüllung, die eine schwere Füllungskomponente aus schweren Füllungspartikeln und eine leichte Füllungskomponente aus demgegenüber spezifisch wesentlich leichteren und wesentlich elastischeren Füllungspartikeln enthält. Die schwere Füllungskomponente besteht aus Metallpartikeln in Plättchenform. Die leichte Füllungskomponente besteht aus Kunststoffmehl.



DE 196 47 310 A 1

Die Erfindung betrifft ein Maschinenfundament mit einem Schwingungsdämpfer, bestehend aus einem Fundamentträger und einer Dämpfungsmasse.

Zur Reduzierung der von Maschinen, beispielsweise Turbinen erzeugten Schwingungen in Maschinenfundamenten ist es bekannt, die Maschinenfundamente mit einer möglichst schweren Masse zu verbinden. Stahlbetonfundamente besitzen eine große Masse und widerstehen von Natur aus besser den anregenden Maschinenschwingungen als vergleichbare, in Stahlbauweise hergestellte Fundamente. Zur Erzielung eines höheren Widerstandes von Stahlfundamenten ist es bekannt, die Stahlkonstruktion mit zusätzlichem Ballast zu beschweren.

Diese auf Erhöhung der trägen Masse von Maschinenfundamenten gerichtete Maßnahmen bewirken eine Veränderung des Eigenschwungsverhaltens mit dem Ziel, die Resonanzfrequenzen des Maschinenfundaments so zu verlagern, daß sie möglichst weit von den von der Maschine verursachten Erregerfrequenzen entfernt sind. Ist dies durch das Vergrößern der Masse nicht zufriedenstellend zu lösen, so gewinnt die mechanische Dämpfung des Maschinenfundaments an Bedeutung, je näher die Erregerfrequenz bei der Resonanzfrequenz des Maschinenfundaments liegt. Auch in diesem Fall weist der Baustoff Beton gegenüber der Stahlbauweise günstigere Eigenschaften auf.

Für den Fall einer Schwingungsanregung in der Nähe einer Resonanzschwingung des Maschinenfundamentes ist es bekannt, Dämpfungselemente zu verwenden, die infolge ihrer Elastizität und der inneren Reibung die Amplituden auftretender Resonanzschwingungen reduzieren, beispielsweise aus Gummi. Es ist außerdem bekannt, daß solche Dämpfungselemente, versehen mit einer zusätzlichen Masse, als sog. Schwingungstilger fungieren. Dämpfungselemente und Schwingungstilger sind verhältnismäßig schwierig herzustellen, weil sie auf die speziellen Eigenschaften von Maschinenfundament und Maschine abzustimmen sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Maschinenfundament mit einem Schwingungsdämpfer der eingangs genannten Gattung so auszubilden, daß es einfach herzustellen und auch einfach zu demontieren ist und eine gute Dämpfungswirkung für Schwingungen in einem weiten Frequenzbereich aufweist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Maschinenfundament mit einem universell einsetzbaren Schwingungsdämpfer der eingangs genannten Gattung so auszubilden, daß er einfach herzustellen und auch einfach zu demontieren ist und eine gute Dämpfungswirkung für Schwingungen in einem weiten Frequenzbereich aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Fundamentträger mindestens eine die Dämpfungsmasse enthaltende Kammer aufweist und daß die Dämpfungsmasse aus einer Schüttgutfüllung besteht, die mindestens eine schwere Füllungskomponente aus schweren Füllungspartikeln und eine leichte Füllungskomponente aus demgegenüber spezifisch wesentlich leichteren und wesentlich elastischeren Füllungspartikeln enthält.

Durch die Verwendung der schweren Füllungskomponente wird die erwünschte große Masse erzielt. In der leichten Füllungskomponente aus elastischem Material entsteht eine innere Reibung, die einen erheblichen Dämpfungseffekt bewirkt. Man erhält auf diese Weise eine Dämpfungsmasse mit einer gegenüber bekannten massiven Dämpfungsmassen wesentlich verstärkter Dämpfungswirkung. Durch die Kombination von schweren und elastischen Komponenten entsteht aus der Dämpfungsmasse außerdem ein

Schwingungstilger.

Die Ausführung der Dämpfungsmasse als Schüttgutfüllung führt dazu, daß ein in Kammern unterteilter Fundamentträger in einfacher Weise auf der Baustelle mit der Dämpfungsmasse versehen werden kann, indem die Schüttgutfüllung in die Kammer bzw. die Kammern des Fundamentträgers eingebracht wird. Ebenso einfach kann die Dämpfungsmasse entfernt werden, wenn der Fundamentträger demontiert werden soll. Die Menge des Schüttgutes kann individuell angepaßt werden, so daß eine Abstimmung der Tilgerwirkung bei laufendem Anlagenbetrieb möglich ist.

Vorzugsweise besteht die schwere Füllungskomponente aus Metallpartikeln, insbesondere in Plättchenform, wobei es sich besonders bewährt hat, hierfür aus Blech ausgestanzte Stanzbutzen zu verwenden. Solche Stanzbutzen sind in einfacher Weise in großer Menge herstellbar. Die Plättchenform bewirkt eine weitgehend stabile Lagerung, wobei jedoch zwischen den Metallpartikeln ausreichende Hohlräume zur Aufnahme der leichten Füllungskomponente bestehen bleiben.

Wenn in weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens das Mischungsverhältnis der schweren Füllungskomponente und der leichten Füllungskomponente so gewählt wird, daß das Volumen der leichten Füllungskomponenten mindestens dem Volumen der Hohlräume in der schweren Füllungskomponente bei größter Füllungsdichte entspricht, dann ist einerseits eine Entmischung ausgeschlossen; andererseits ist sichergestellt, daß sich die leichte Füllungskomponente in ausreichender Menge zwischen den Partikeln der schweren Füllungskomponente befindet.

Vorzugsweise besteht die leichte Füllungskomponente aus Kunststoff, insbesondere Kunststoffmehl, wobei sich Polymetacrylat besonders bewährt hat. Dieses Material hat eine ausreichende Festigkeit, insbesondere auch Abriebfestigkeit, es ist elastisch genug, um die durch die Schwingungen verursachten Mikrobewegungen der schweren Füllungskomponente ausschließlich durch Verformungen der Partikel der leichten Füllungskomponente aufzunehmen, und es hat einen relativ hohen inneren Reibungswiderstand, was eine hohe Dämpfung der Dämpfungsmasse bewirkt.

Die die Dämpfungsmasse bildende Schüttgutfüllung kann neben der schweren Füllungskomponente und der leichten Füllungskomponente auch eine aus einem Bindemittel bestehende Füllungskomponente enthalten. Dadurch kann der innere Zusammenhalt der Bestandteile der Dämpfungsmasse noch weiter verbessert werden.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigt: **Fig. 1** in einem schematischen Längsschnitt einen mit einer Dämpfungsmasse versehenen Fundamentträger, der ein Maschinenfundament bildet, und

**Fig. 2** in stark vergrößerter, schematischer Darstellungsweise einen Teil der Dämpfungsmasse.

Der in **Fig. 1** dargestellte Fundamentträger **1** bildet ein Maschinenfundament für eine in der Zeichnung nur schematisch angedeutete Maschine **2**, die Schwingungen erzeugt, beispielsweise eine Turbine. Der Fundamentträger **1** ist ein mehrzelliger Hohlkastenträger in Stahlbauweise ausgeführt, der sich auf einem Festlager **3** und einem beweglichen Lager **4** abstützt. Der Fundamentträger **1** weist mehrere Kammern **5** auf, die jeweils mit einer Dämpfungsmasse **6** weitgehend gefüllt sind.

Wie in **Fig. 2** in einer schematischen Ausschnittsdarstellung gezeigt wird, besteht die Dämpfungsmasse **6** aus einer schweren Füllungskomponente aus Metallpartikeln **7** in Plättchenform und einer leichten Füllungskomponente aus Kunststoffmehl **8**, das die Hohlräume zwischen den Metall-

partikeln 7 ausfüllt. Die Metallpartikel 7 sind aus Blech ausgestanzte Stanzbutzen. Das Kunststoffmehl 8 besteht bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel aus Polymetacrylat (PMMA).

Das Mischungsverhältnis zwischen der schweren Füllungskomponente und der leichten Füllungskomponente ist so gewählt, daß das Volumen der leichten Füllungskomponente mindestens dem Volumen der Hohlräume in der schweren Füllungskomponente bei größter Füllungsdichte entspricht. Eine Entmischung der beiden Füllungskomponenten tritt daher auch unter der Wirkung der Schwingungsbewegungen nicht ein.

Die von der Maschine 2 verursachten Schwingungen werden infolge der in der Dämpfungsmasse 6 auftretenden inneren Reibung gedämpft. Die Resonanzfrequenz wird durch die Tilgerwirkung der Dämpfungsmasse 6 stark verändert.

#### Patentansprüche

1. Maschinenfundament mit einem Schwingungsdämpfer, bestehend aus einem Fundamentträger und einer Dämpfungsmasse, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fundamentträger (1) mindestens eine die Dämpfungsmasse enthaltende Kammer (5) aufweist und daß die Dämpfungsmasse (6) aus einer Schüttgutfüllung besteht, die mindestens eine schwere Füllungskomponente aus schweren Füllungspartikeln (7) und eine leichte Füllungskomponente aus demgegenüber spezifisch wesentlich leichteren und wesentlich elastischeren Füllungspartikeln (8) enthält.
2. Maschinenfundament nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schwere Füllungskomponente aus Metallpartikeln (7) besteht.
3. Maschinenfundament nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallpartikel (7) Plättchenform haben.
4. Maschinenfundament nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallpartikel (7) aus Blech gestanzte Stanzbutzen sind.
5. Maschinenfundament nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die leichte Füllungskomponente (8) aus Kunststoff besteht.
6. Maschinenfundament nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die leichte Füllungskomponente (8) aus Kunststoffmehl besteht.
7. Maschinenfundament nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die leichte Füllungskomponente (8) aus Polymetacrylat besteht.
8. Maschinenfundament nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischungsverhältnis der schweren Füllungskomponente (7) und der leichten Füllungskomponente (8) so gewählt ist, daß das Volumen der leichten Füllungskomponente (8) mindestens dem Volumen der Hohlräume in der schweren Füllungskomponente (7) bei größter Füllungsdichte entspricht.
9. Maschinenfundament nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Dämpfungsmasse bildende Schüttgutfüllung neben der schweren Füllungskomponente (7) und der leichten Füllungskomponente (8) eine aus einem Bindemittel bestehende Füllungskomponente enthält.

